



Specific Risks of Investment Accounts with Regard to Basel Regulations

Les risques spécifiques aux comptes d'investissement à l'égard de la réglementation Baloise

Chati Youssef

Laboratoire des Sciences de gestion
Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales d'Agdal
Université Mohammed V – Rabat - Maroc

Solhi Sanae

Laboratoire des Sciences économiques
Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales d'Agdal
Université Mohammed V – Rabat - Maroc

Résumé : L'objectif du présent article est de tester empiriquement les différents instruments proposés par les Accords de Bâle pour la RCD afin d'optimiser la performance des PSIA. A travers cet article, nous proposons un modèle de mesure du RCD basé sur des méthodes avancées, telles que la VaR (Value at Risk) et l'ES (Expected Shortfall) sur une sélection de banques islamiques situées à la Jordanie. Afin de tester son efficacité, nous comparons les résultats de notre approche avec le capital requis pour couvrir le RCD selon l'approche proposée par IFSB. notre modèle confirme l'exposition des BI jordaniennes au RCD et montre son efficacité par rapport à l'approche de l'IFSB. Le modèle fournit, alors, une évaluation plus précise du RCD tout en se basant sur les caractéristiques internes des BI.

Mots-clés : RCD ; DI ; VaR; ES ; BI.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.10460012>

1. Introduction :

Les banques se distinguent par leur structure financière, qui représente un ensemble de risques associés à leurs activités d'intermédiation, d'investissement et de marché. Selon Gurley et Shaw (1960), l'intermédiation bancaire traditionnelle repose sur la transformation des risques. Afin de prévenir toute fragilisation des établissements de crédit liés à leurs activités, les autorités monétaires insistent sur la nécessité d'une gestion des risques. À l'échelle internationale, le Comité de Bâle a mis en place un arsenal de techniques ayant pour mission de favoriser la concurrence entre les établissements de crédit tout en préservant la stabilité du système et la sécurité des clients. Les accords de Bâle (1988, 2004, 2010 et 2018) renforcent et harmonisent les règles de gestion des risques émanant de l'activité bancaire.

Les banques conventionnelles et islamiques présentent les mêmes de risques, à l'exception des risques spécifiques aux banques islamiques liées aux opérations basées sur le principe des 3P (Partage des profits et pertes). Cette distinction modifie le schéma traditionnel d'intermédiation bancaire par la mobilisation des fonds sous forme de comptes d'investissement participatifs (ou comptes de partage des profits et des pertes : PSIA¹), dont le contrat "Moudharaba" est le modèle type.

Dans ce type de contrat, la banque islamique gère les fonds pour le compte de ses déposants, et les bénéfices générés sont partagés entre la banque et les déposants selon des quotas préétablis, tandis que les pertes sont supportées par les déposants².

Cependant, un taux de rendement faible ou une perte sur les PSIA pourrait causer l'insatisfaction des déposants, et les clients mécontents peuvent retirer leurs fonds pour les placer dans des banques offrant des rémunérations plus avantageuses. Pour fidéliser leurs clients, les banques islamiques sont contraintes de calibrer les rendements en sacrifiant une partie de leurs actionnaires au profit des titulaires des PSIA, exposant ainsi les banques islamiques à un risque spécifique appelé le Risque Commercial Déplacé (RCD).

Dès lors, la gestion du RCD devient cruciale dans une finance où les banques islamiques concentrent leur passif sur des portefeuilles d'investissements basés sur le principe du PPP et privilégient des investissements dans des projets risqués tout en minimisant leurs rendements. Dans ce cadre, il est crucial de déterminer la meilleure approche d'évaluation de ce risque spécifique pour optimiser le rendement des PSIA. Face à ce dilemme, *comment les banques islamiques optimisent-elles le rendement de leurs PSIA eu égard des différentes techniques d'évaluation des risques proposés par le comité de Bâle ?*

Dans cette optique, nous avons choisi de tester empiriquement les différents instruments proposés par les accords de Bâle (II, III et IV) pour le RCD afin d'optimiser le rendement des PSIA. Notre échantillon est composé de cinq banques islamiques jordaniennes l'année de référence est 2018.

La suite de notre article est structurée comme suit : la section suivante est une revue littérature des travaux portant sur le RCD. Ensuite, nous présentons les approches explorées pour l'évaluation de ce risque pour les PSIA. La Quatrième section présente les résultats obtenus des approches testées.

2. Risque spécifique des comptes d'investissement des BI³ : Revue littérature

Conventionnellement, les banques sont principalement des institutions qui maximisent leur rentabilité sous la contrainte des risques. Ces risques émanent de la particularité de leur structure bilancielle. Mais à côté des risques conventionnelles, les BI sont sujettes à des risques spécifiques liés au principe des 3P. Ce principe a donné naissance à un produit de passif, les comptes d'investissements. En

¹ - Profit Sharing Investment Account

² - Sauf en cas de négligence ou mauvaise gestion par la banque islamique.

³ Banques islamiques

conséquence, les déposants partagent les rendements de la banque islamique qui offre ces PSIA. Si les rendements sont insuffisants, la banque est (rationnellement) sujette à un risque de perte de sa clientèle vers des confrères plus rémunératrices (appelé RCD). Ceci est le risque qu'une insuffisance de rendement des actifs de la banque islamique qui peut se convertir en crise de liquidité, conséquence de l'insatisfaction des déposants.

2.1 Comptes d'investissements et naissance du RCD

Les PSIA des banques islamiques présentent des risques spécifiques en raison de leur nature de produits d'investissement sans aucune assurance (Archer & Karim, 2006). Les PSIA sont des comptes d'investissement où les détenteurs de comptes participent aux bénéfices et aux pertes de la banque (EL-Hawary, et al., 2007). Pour (Ariff & Azhar, 2011), les PSIA sont des obligations dont la rémunération dépend entièrement des résultats financiers de la banque. Cela peut rendre les déposants plus sensibles aux risques de crédit, de marché et de liquidité, en plus des risques commerciaux (Hassan & Lewis, 2007). Les PSIA peuvent également être soumis à des risques de liquidité, car les déposants peuvent demander leur retrait à tout moment, ce qui peut mettre à rude épreuve la capacité de la banque à maintenir des niveaux suffisants de liquidité pour répondre à ces demandes.

De plus, les PSIA peuvent également entraîner une augmentation de l'effet de levier pour les banques islamiques (EL-Hawary, et al., 2007). Les PSIA encouragent les banques à prendre plus de risques et de fonctionner avec moins de capital (Visser, 2009). Par conséquent, dans un contexte d'information asymétrique, accroître la part des PSIA dans les passifs des banques est de nature à stimuler l'effet de levier et inciter les gestionnaires à entreprendre des décisions plus risquées dans la gestion des portefeuilles d'investissement. Du côté Actif, l'augmentation de la part des PSIA expose la banque à un risque commercial plus élevé, surtout si cette augmentation est associée à un effet de levier supérieur et une plus grande prise de risque. Dans ce cas, la banque serait contrainte de couvrir le risque par l'émission de capitaux propres supplémentaires pour être en mesure d'absorber les pertes immédiatement. Cette situation a été constatée dans plusieurs banques islamiques, telles que 'Dubai Islamic Bank' en 2010, 'Bank Islam Malaysia Berhad' en 2014, et 'Bank Muamalat Malaysia Berhad' en 2015. Suite à une baisse de leurs bénéfices, due en partie à une diminution des rendements des investissements, les détenteurs de comptes d'investissement étaient insatisfaits des rendements et ont commencé à retirer leur argent, entraînant une crise de liquidité pour ces banques et les ont contraintes à chercher des sources de financement alternatives pour éviter la faillite.

2.2 Risques liés aux comptes d'investissement participatifs et réputation de la banque.

Bien que les PSIA accordent aux banques islamiques la possibilité de diversifier leur portefeuille de financement vers des projets économiques à fort potentiel et d'améliorer leur rentabilité et leur réputation sur le marché, ils les exposent à des risques financiers importantes.

Le risque de portefeuille d'investissement (ou RCD) est une préoccupation majeure pour les banques islamiques, car il affecte leur capacité à offrir des rendements compétitifs à leurs déposants et à préserver leur réputation sur le marché. Les travaux de (Sundarajan, 2008), (Archer & Karim, 2006; 2007; 2009), (EL-Hawary, et al., 2007) ont mis en évidence que le RCD peut causer des pertes financières importantes pour les banques islamiques, surtout si les projets financés à travers les PSIA ne sont pas rentables ou sont mal gérés. Par conséquent, les investisseurs peuvent perdre confiance dans la gestion de la banque, retirer leurs fonds et causer une pénurie de liquidités pour la banque, ce qui peut aggraver sa situation financière et porter atteinte à la réputation de la banque islamique.

Des études antérieures ont montré que le RCD a un impact direct sur la stabilité des banques islamiques et peut entraîner leurs défaillances en cas de persistance de ce risque. (Warde, 2000) et (Khan & Ahmed, 2001) ont montré que le risque de portefeuille d'investissement a un impact direct sur la stabilité des banques islamiques et leur risque de défaillances. Si ce risque persiste, la banque islamique peut connaître une crise de liquidité. (Ismal, 2012) a confirmé ces résultats en analysant différents scénarios et en affirmant que le risque de retrait survient lorsque les banques ne parviennent plus à gérer le risque de portefeuille d'investissement. En négligeant ce risque, la banque s'expose systématiquement à une faillite.

Ainsi, le RCD⁴ peut non seulement causer des pertes financières pour la banque, mais également affecter sa réputation sur le marché. Il est donc important que les banques islamiques gèrent efficacement ce risque pour préserver la confiance des parties concernées et préserver leur réputation bancaire, en particulier dans le contexte de la concurrence croissante sur le marché.

2.3 Traitements du RCD par la réglementation bancaire.

Le risque d'investissement est le risque le plus associé aux modes de financement PSIA. Les analystes⁵ recommandent que les banques islamiques accordent une attention particulière à la gestion de ce risque (RCD) dans la cadre de la réglementation et du contrôle des BI. Ils justifient cet argument par la nature particulière du profil de risque dans le système bancaire islamique, que ce soit dans le cadre des modes de financement PSIA ou les autres modes.

2.3.1 Techniques d'atténuation du RCD : lissage par le PER et IRR.

Pour réduire le RCD, les banques islamiques ont recours à des techniques de lissage des rendements, comme le PER (Profit Equalization Reserve) et l'IRR (Investment Risk Reserve), afin de garantir des revenus compétitifs aux titulaires des PSIA. Si les rendements générés restent insuffisants par rapport à ceux des concurrents, les banques peuvent procéder à un calibrage des rendements en constituant des réserves spécifiques pour améliorer les rendements distribuables aux clients⁶.

La PER intervient lorsque le rendement généré par les actifs financés par les PSIA est positif mais inférieur par rapport à ce qui est apparent. Le but est d'ajuster les profits à un niveau compétitif. Quant à l'IRR, il est utilisé lorsque la banque islamique enregistre des pertes sur les investissements des PSIA et dont l'objectif est l'annulation de la perte. Ces deux réserves sont prélevées après la rétention de la part de Moudharib (Moudharib Share), et appartient exclusivement aux titulaires de comptes d'investissement⁷.

Cependant, il est important de noter que l'utilisation de ces réserves ne peut pas éliminer complètement le RCD. Les investisseurs doivent toujours être conscients des risques encourus dans leurs investissements et prendre des mesures pour les réduire en utilisant une approche diversifiée de leur portefeuille d'investissement, en effectuant des analyses de risque appropriées et en surveillant régulièrement leurs investissements. Dans ce sens, la banque islamique doit sélectionner de manière prudente ses voies d'investissement⁸.

En cas d'insuffisance des réserves, La banque islamique peut réduire partiellement ou totalement sa commission Moudharib au profit des clients⁹. Dans le cas extrême, la banque islamique agit sur ses fonds propres afin de compenser l'écart entre son rendement effectif et celui de référence¹⁰.

⁴ - L'AAOIFI (1999) identifie le RCD comme étant la probabilité de perte résultante de l'incapacité à face à la concurrence due à un taux de rendement faible ou diminution de la performance des actifs financés par les PSIA

⁵ - Daher, Mansour et Mansor (2015), Archer et al., (2010); Archer et Karim (2006).

⁶ - Sundarajan, 2002.

⁷ - Archer et Karim, 2006; Sundarajan, 2008.

⁸ -O. Touri, R. Ahroum et B. Achchab, (2020).

⁹ -Archer et Karim (2006).

2.3.2 Apport des autorités réglementaires à la gestion du RCD.

La gestion du RCD dans les BI est une question cruciale qui nécessite des approches adaptées à la spécificité de ce secteur. C'est un enjeu important pour les autorités réglementaires, qui doivent mettre en place des normes et des réglementations adaptées à la spécificité des comptes d'investissement islamiques. Cependant, en l'absence de normes de Bâle dédiées à la gestion des risques financiers islamiques, la responsabilité de la gestion du RCD incombe principalement à l'IFSB¹¹ et à l'AAOIFI^{12,13}. Ces derniers¹⁴ ont proposé un ratio d'adéquation en fonds propres dont la formule de l'AAOIFI (1999) prend en compte la spécificité des comptes d'investissement islamiques, alors que celui de l'IFSB se base sur deux méthodes de calcul du ratio d'adéquation des fonds propres¹⁵, une méthode standard et une méthode plus avancée, qui inclut le risque opérationnel et le RCD¹⁶. Toutefois, ces normes ne prennent pas suffisamment en compte les profils de risque des banques islamiques et leur structure actif-passif, ce qui peut affecter leur capacité à gérer le RCD¹⁷. (Daher, et al., 2015) ont mis en évidence l'impact du RCD sur l'industrie financière islamique et ont souligné que les recommandations prudentielles actuelles ne permettent pas un contrôle efficace de l'exposition des banques islamiques au RCD. Enfin, (Ismael, 2012) a démontré que l'équilibre entre le RCD, le risque de retrait et la faillite dépendent de l'état de la banque et de sa capacité à gérer efficacement les risques associés. Les autorités réglementaires ont donc un rôle important à jouer pour fournir des orientations et des normes adaptées à la spécificité des banques islamiques, tout en permettant aux banques de mettre en place des approches de gestion des risques qui répondent à leurs besoins spécifiques.

2.3.3 Modèles alternatifs de mesure du RCD.

Les alternatives de mesure du RCD proposées dans la littérature visent à améliorer l'approche de l'IFSB en prenant en compte les caractéristiques spécifiques des banques islamiques et en utilisant des techniques financières quantitatives plus avancées. Ces méthodes comprennent l'utilisation des modèles avec des paramètres spécifiques. (GRENNING & IQBAL, 2007) ont évalué les risques réels liés à l'investissement Moudharaba par la VaR historique. (Sundarajan, 2011) a calculé l'écart-type des rendements historiques de Moudharaba des banques, mais cette mesure a des limites. (Toumi, 2011) a proposé un modèle interne basé sur la VaR pour mesurer le RCD tout en tenant compte des spécificités des banques islamiques. (Daher, et al., 2015) ont utilisé la méthode dynamique des moments généralisés en deux étapes pour mettre en évidence l'impact du DCR sur l'industrie financière islamique. (Baldwin, et al., 2019) ont proposé une approche alternative pour l'estimation d'un coefficient spécifique à chaque banque. Enfin, (Toumi, et al., 2019) ont introduit une approche basée sur la VaR et la théorie des valeurs extrêmes pour mieux quantifier le RCD dans les BI. Toutes ces méthodes ont été proposées pour améliorer la précision de la mesure du RCD et pour mieux quantifier les risques dans des situations extrêmes. Les résultats de ces études ont également confirmé l'importance de la gestion du RCD pour éviter le risque de retrait et le risque de liquidité pour les banques islamiques.

¹⁰ - Archer et Karim (2006) ; Archer et Karim, (2010) ; Ariffin et Karim, (2009) ; Warde, (2000) ; Khan et Ahmed, (2001).

¹¹ Islamic Financial Services Board

¹² Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions.

¹³ -O. Touri, R. Ahroum et B. Achchab, 2019.

¹⁴ -L'AAOIFI en 1999 et l'IFSB en 2005 (Capital Adequacy Standard for Institutions (other than Insurance Institutions) offering only Islamic Financial Services).

¹⁵ -IFSB 2005 "Capital Adequacy Standard for Institutions (other than Insurance Institutions) offering only Islamic Financial Services."

¹⁶ -K. Toumi, (2011) ; O. Touri, R. Ahroum et B. Achchab, (2019).

¹⁷ -O. Touri, et Achchab, (2019) ; Toumi, (2011) ; Noraziah, (2016).

3. Evaluation empirique du RCD :

Bien que la VaR soit couramment utilisée pour identifier les pertes potentielles futures en cas de persistance du RCD dans des situations normales, elle n'est pas adaptée aux situations extrêmes. Les différentes approches proposées pour atténuer le RCD sont controversées. L'approche définie par l'IFSB est critiquée pour son caractère arbitraire, de même que les modèles alternatifs sont également discutés puisqu'elles dépendent des caractéristiques internes des banques islamiques. Certes, les techniques de lissage PER et IRR sont fortement conseillées pour atténuer le RCD, mais celui-ci peut persister en cas d'insuffisances des réserves et engendrer une charge supplémentaire pour la maintenance des rendements à un niveau concurrentiel.

Dans cette optique, afin d'évaluer la viabilité des différents scénarios d'exposition au RCD dans des situations extrêmes, nous avons choisi d'utiliser la VaR et l'Expected Shortfall (ES). La VaR est couramment utilisée par les institutions financières et est recommandée par Bale II (pour la VaR historique) et Bale III (Pour la VaR paramétrique). Elle permet de mesurer les pertes potentielles en termes de quantité et en pourcentage. Nous avons également choisi d'utiliser l'ES en complément de la VaR, car les limites de l'une sont comblées par les avantages de l'autre¹⁸. En combinant les deux techniques, nous obtenons un état comparatif et pouvons éventuellement choisir la méthode la plus appropriée.

Notre étude permet donc de tester la viabilité des différentes approches d'évaluation du RCD, et de fournir des résultats comparatifs pour les BI. Nous discutons dans la section suivante les résultats obtenus et leur pertinence pour l'évaluation du RCD dans les PSIA des banques islamiques jordaniennes.

3.1 Méthodologie du Travail :

Pour estimer le RCD, il est nécessaire de déterminer, dans un premier temps, les rendements réels générés par les comptes d'investissements participatifs non restreints, conformément aux normes de l'IFSB. Dans un deuxième temps, nous déterminerons les scénarios d'exposition des banques islamiques au RCD et les pertes subies pour chacun d'eux. Ces deux étapes sont des prérequis pour la modélisation du RCD en utilisant les approches retenues pour notre étude.

3.1.1 Détermination du rendement réel

Nous supposons que le montant investi par une banque islamique dans un actif A , est la somme des capitaux propres de la banque islamique, notée K , et des comptes d'investissement participatifs non restreints $PSIA$, soit :

$$A = K + PSIA \quad (1)$$

Le rendement réel des titulaires des comptes d'investissements, noté \check{R}_A , est calculé en utilisant le revenu brut généré conjointement par les fonds de la banque et les fonds des comptes d'investissements, noté R_A . La part \check{R}_A est donc donnée par :

$$\check{R}_A = \frac{PSIA^u}{A} R_A \quad (2)$$

Une fois les rendements réels des comptes d'investissement identifiés, les réserves PER et IRR sont retenues. La PER est prélevée après la répartition des bénéfices entre les actionnaires et les déposants en $PSIA$ et avant la rétention de la part de la banque (ou Mudharib Share). Le revenu brut-net du PER

¹⁸ - Bien que la VaR soit fréquemment utilisée par les institutions financières, elle présente certaines limites, notamment, qu'elle énonce simplement le niveau des pertes dans les conditions normales, et donc, elle ne nous indique aucune information sur la perte à subir si la VaR est dépassée. L'ES est plus instructive et permet de mesurer les pertes exceptionnelles. Cela permet une mesure du risque plus cohérente que celle de la VaR

est calculé en multipliant le rendement réel \check{R}_A par le coefficient de retenue $(1-p)$, où p représente le pourcentage du PER retenu pour l'année en cours :

$$(1-p)\check{R}_A \quad (3)$$

Ensuite, la banque islamique prélève la part « Moudharib Share », notée k , entant que gestionnaire des fonds *PSIA*. Le rendement net de la part Mudharib mais avant la rétention de la réserve IRR est le suivant :

$$(1-p)(1-k)\check{R}_A \quad (4)$$

$(1-k)$: le coefficient de retenue, où k est la part de commission de gestion en pourcentage du profit allant aux déposants (titulaires des *PSIA*).

Enfin, la banque islamique retient la réserve IRR, en proportion "i" sur les revenus attribués aux déposants des *PSIA*. Le rendement réel " \check{R}_i " sur les fonds *PSIA* après la rétention des réserves et la déduction de la part de la banque est :

$$\check{R}_i = (1-p)(1-k)(1-i)\check{R}_A \quad (5)$$

$(1-i)$ est le coefficient de retenue, où i est la proportion de la réserve IRR retenue.

3.1.2 Identification des scénarios d'exposition

Après avoir identifié les rendements réels des comptes d'investissement, nous examinons les scénarios d'exposition au risque de calibrage des profits sur *PSIA*, ou RCD. La banque islamique est exposée à ce risque lorsque la différence entre son rendement réel et celui de ses concurrents est importante. Cependant, lorsque le rendement dégagé est faible, la réserve PER peut absorber cette différence.

Nous avons identifié trois scénarios d'exposition au RCD¹⁹ :

- ⇒ Le premier scénario survient lorsque le rendement réel sur les comptes d'investissement participatifs est faible (mais positif) par rapport aux concurrents, et que le volume de PER disponible est insuffisant pour lisser ce rendement.
- ⇒ Le deuxième scénario survient lorsque le taux de rendement réel sur les comptes d'investissement participatifs est négatif. Bien que la banque islamique dispose d'un volume suffisant d'IRR pour absorber la perte, le volume de PER est insuffisant pour lisser le taux de rendement réel.
- ⇒ Le troisième scénario se produit lorsque le taux de rendement réel sur les comptes d'investissement participatifs est négatif, et que la banque islamique ne dispose ni d'un volume suffisant de réserves IRR pour absorber les pertes, ni d'un volume suffisant de réserves PER pour lisser les rendements. Dans ce cas, le RCD peut avoir un impact significatif sur les profits de la banque.

3.1.3 Construction des modèles de mesure du RCD.

Afin de modéliser le RCD, nous avons choisi de combiner trois méthodes d'estimation : la VaR historique, la VaR paramétrique et l'Expected Shortfall. Dans cette optique, nous avons considéré les banques islamiques domestiques jordaniennes comme échantillon d'étude. Nous cherchons à mesurer les pertes potentielles résultant du RCD en nous basant sur les informations disponibles dans les rapports annuels de ces banques.

➤ *Mesure du RCD selon l'approche basée sur la VaR historique.*

Pour mesurer le RCD selon la VaR historique, il suffit de dériver la série des profits et pertes du facteur de risque que l'on souhaite mesurer à travers les données des composants de ce facteur de

¹⁹ Annexe 1, Rubrique 1.1

risque puis de classer la série produite des profits et pertes par ordre croissant. Sur la base de la distribution des bénéfices et pertes construites, la VaR correspondra à la valeur suivante : $VaR_{\alpha\%} = N * \alpha\%$ (avec N : nombre d'observations, $\alpha\%$: seuil de confiance).

Dans notre cas, la série des profits et pertes est calculée selon les scénarios d'exposition en utilisant les équations (A), (B) et (C)²⁰. A partir des résultats, on obtiendra trois séries des pertes et profits correspondantes aux trois scénarios d'exposition au RCD.

La valeur de la VaR pour chaque scénario sera, donc, la perte correspondante à la quantile $N * \alpha\%$ dans la série croissante des pertes et profits.

➤ **Mesure du RCD selon l'approche basée sur la VaR paramétrique.**

Cette méthode repose sur l'hypothèse que les rendements des actifs suivent une distribution normale et sont linéairement corrélés aux facteurs de risque. Pour calculer la VaR, on utilise la formule : $VaR(T, \alpha) = \mu_T + \sigma_T z_{\alpha}$,

Où :

- μ_T : est la moyenne,
- σ_T : est l'écart type de la distribution,
- $z_{\alpha\%}$: est le quantile de la loi normale standard associé au niveau de probabilité α .

• **Pour le Scénario 1 :**

Le niveau des pertes non couvert par **PER** disponible sera obtenu par la VaR, pour une probabilité donnée et un horizon de temps donné (exprimée en unités monétaires).

$$p(X \leq VaR_{\alpha}) = \alpha \quad (6)$$

Avec : $X = \check{R}_i + PER - \check{R}_B$

Nous remplaçons X par sa valeur dans l'équation (6), on obtient :

$$p(\check{R}_i + PER - \check{R}_B \leq VaR_{\alpha}) = \alpha \quad (7)$$

Nous exprimons l'équation (7) en fonction des dépôts d'investissement PSIA, pour avoir la VaR en % des PSIA, on obtient alors :

$$p(PSIA * (\check{r}_i + per - \check{r}_b) \leq PSIA * VaR_{\alpha}) = \alpha \quad (8)$$

Avec :

- \check{r}_i : est le taux de rendement réel sur les comptes d'investissement PSIA.
- $\check{r}_i = (1 - p)(1 - k)(1 - i) \check{r}_a^{21} = f \check{r}_a^{22}$.
- per : est le montant cumulé de PER exprimé en % des comptes d'investissement PER.
- \check{r}_b : est le rendement benchmark en % des PSIA.

De l'équation (8) nous obtenons la VaR exprimée en % des PSIA :

$$p(\check{r}_i + per - \check{r}_b \leq VaR_{\alpha}) = \alpha \quad (9)$$

Nous développons l'équation (9) :

$$p(\check{r}_i - \check{r}_b \leq VaR_{\alpha} - per) = \alpha \quad (10)$$

De l'équation (10), nous soustrayons la moyenne et nous divisons par l'écart type de l'écart entre le taux de rendement réel \check{r}_i et le taux de rendement benchmark \check{r}_b nous obtenons :

$$p\left(\frac{\check{r}_i - \check{r}_b - (E(\check{r}_i) - E(\check{r}_b))}{\sigma(\check{r}_i - \check{r}_b)} \leq \frac{VaR_{\alpha} - per - (E(\check{r}_i) - E(\check{r}_b))}{\sigma(\check{r}_i - \check{r}_b)}\right) = \alpha$$

²⁰ Annexe 1.1

²¹ Equation (5).

²² Posant : $(1 - p)(1 - k)(1 - i) = f$

Nous supposons que le taux de rendement sur les *PSIA* et le taux de référence suivent la loi normale. Nous isolons, donc, la VaR :

$$VaR_{\alpha} = z_{\alpha}\sigma(\check{r}_i - \check{r}_b) + per + (E(\check{r}_i) - E(\check{r}_b)) \quad (11)$$

Avec : z_{α} est le quantile de la loi normale standard au niveau de probabilité α .

• **Pour le Scénario 2 :**

Le niveau de fonds propres non couvert par le cumul de *PER* est obtenu par la VaR, pour une probabilité donnée et un horizon de temps donné :

$$p(\check{R}_i - \check{R}_B^{23} \leq VaR_{\alpha}) = \alpha \quad (12)$$

En suivant les mêmes étapes de construction du modèle de mesure du RCD pour le scénario 1, Nous exprimons ensuite la **VaR** en % des *PSIA*, et nous supposons que le taux de rendement et le taux de référence en % des *PSIA* suivent la loi normale standard. Nous isolons la VaR :

$$VaR_{\alpha} = -z_{\alpha}\sigma(\check{r}_b) + per - E(\check{r}_b) \quad (13)$$

• **Pour le Scénario 3 :**

Dans ce cas extrême, le niveau de fonds propres non couvert par les réserves *PER* et *IRR* est obtenu par la VaR, pour une probabilité donnée et un horizon de temps donné :

$$p(\check{R}_i + PER + IRR - \check{R}_B \leq VaR_{\alpha}) = \alpha \quad (14)$$

Nous exprimons l'équation (14) en fonction de dépôts d'investissement *PSIA*, et nous considérons la normalité de ces taux ainsi ceux de référence. Nous obtenons la VaR :

$$VaR_{\alpha} = z_{\alpha}\sigma(\check{r}_i - \check{r}_b) + per + irr + (E(\check{r}_i) - E(\check{r}_b)) \quad (15)$$

Avec : z_{α} est le quantile de la loi normale standard au niveau de probabilité α .

Dans la plupart des cas, les BI investissent les fonds des comptes d'investissement dans un portefeuille diversifié. En référence au MEDAF²⁴, nous calculons l'espérance et écart type des rentabilités du portefeuille d'investissement.

Considérant les rendements des deux portefeuilles suivants :

$\check{r}_i = f \check{r}_a$: les rendements réels des comptes d'investissements participatifs.

\check{r}_b : Les rendements de référence.

Selon le MEDAF, le rendement espéré est égal à :

$$\begin{aligned} E(\check{r}_i) &= fE(\check{r}_a) = f(r_f + \beta_a[E(R_m) - r_f]) \\ E(\check{r}_b) &= r_f + \beta_b[E(R_m) - r_f] \end{aligned} \quad (16)$$

Avec β_a et β_b Sont les bêtas des portefeuilles A et B.

En utilisant les équations du MEDAF, on peut réécrire les équations (11), (13) et (15) de manière qu'ils prennent en compte cette particularité.

→ **Développement du modèle relatif au Scénario 1 :**

De l'équation (11), nous développons l'écart type de la différence entre les deux taux.

$$\begin{aligned} V(\check{r}_i) &= f^2 \beta_a^2 V(R_m) \\ V(\check{r}_b) &= \beta_b^2 V(R_m) \end{aligned} \quad (17)$$

$$Cov(\check{r}_i, \check{r}_b) = f \beta_a \beta_b V(R_m)$$

La VaR sera : $VaR_{\alpha} = z_{\alpha}(V(\check{r}_i) - 2Cov(\check{r}_i, \check{r}_b) + V(\check{r}_b))^{\frac{1}{2}} + per + (E(\check{r}_i) - E(\check{r}_b))$

Nous remplaçons les équations (16) dans cette équation, nous obtenons :

²³ De l'équation (7) nous avons $\check{R}_i + \lambda IRR = 0$

²⁴ - MEDAF : Modèle d'évaluation des actifs financiers" ou CAPM ou Capital Asset Pricing Model.

$$\begin{aligned}
VaR_\alpha &= z_\alpha (f^2 \beta a^2 V(Rm) - 2f \beta a \beta b V(Rm) + \beta b^2 V(Rm))^{1/2} + per \\
&\quad + (f(rf + \beta a[E(Rm) - rf]) - (rf + \beta b[E(Rm) - rf])) \\
&= z_\alpha (V(Rm)(f^2 \beta a^2 - 2f \beta a \beta b + \beta b^2))^{1/2} + per + f(rf) + f\beta a[E(Rm) - rf] - rf \\
&\quad - \beta b[E(Rm) - rf] \\
&= z_\alpha \sigma(Rm)(f\beta a - \beta b) + per + f(rf - 1) + [E(Rm) - rf](f\beta a - \beta b) \\
VaR_\alpha &= (f\beta a - \beta b)(z_\alpha \sigma(Rm) + [E(Rm) - rf]) + per + rf(f - 1) \tag{18}
\end{aligned}$$

➔ Développement du modèle relatif au Scénario 2 :

En suivant les mêmes étapes, et en développant l'équation (13), nous obtenons La VaR :

$$VaR_\alpha = per - \beta_b [z_\alpha \sigma(Rm) + E(Rm) - rf] - rf \tag{19}$$

➔ Développement du modèle relatif au Scénario 3 :

De même pour ce scénario, nous développons l'équation (15) pour obtenir la VaR :

$$VaR_\alpha = (f\beta a - \beta_b)(z_\alpha \sigma(Rm) + [E(Rm) - rf]) + per + irr + rf(f - 1) \tag{20}$$

➤ *Mesure du RCD selon l'approche basée sur l'Expected Shortfall (ES).*

L'Expected Shortfall représente la perte moyenne qui survient lorsque la VaR est dépassée. En d'autres termes, c'est la moyenne des pertes qui se produisent dans les files d'attente de la distribution des pertes et profits. Nous avons utilisé les équations (A), (B) et (C)²⁵ pour calculer l'ES, afin de mesurer les pertes au-delà des seuils de confiance que nous avons appliqués pour le calcul de la VaR historique et paramétrique, afin d'obtenir les dépassements par rapport à la VaR.

Pour que l'ES donne des résultats cohérents, il est préférable que le nombre d'observations soit supérieur à 1000. Si le nombre d'observations est inférieur, nous avons recours à la méthode de Monte-Carlo pour simuler un grand nombre de trajectoires pour les séries de rendements sur les comptes d'investissement et les taux de référence.

A ce stade, la simulation de différentes trajectoires possibles pour un actif financier nécessite trois étapes : la détermination d'un modèle d'évolution des gains/pertes du portefeuille en fonction des divers facteurs de risque, l'estimation des paramètres de ces modèles à partir des données historiques et la simulation d'un grand nombre de gains/pertes.

Il existe plusieurs modèles d'évaluation des différentes trajectoires actives possibles, mais le processus le plus adapté pour la simulation est le mouvement brownien géométrique (ou processus de Wiener standard). Ce processus est un type particulier du processus de Markov avec des accroissements espérés nuls et une variance de ses accroissements égale à 1 par an. En fait, ce processus utilise le modèle de Black-Scholes pour la simulation du cours des actifs financiers.

En utilisant la formule suivante, nous pouvons obtenir l'évolution du cours de l'actif selon le modèle de Black & Scholes :

$$S(t + \Delta t) = S(t) \exp \left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t} \right] \tag{21}$$

Où :

S(t) : le cours de l'actif à la date t

μ : la moyenne empirique de la distribution de l'actif;

σ : l'écart-type empirique de la distribution de l'actif;

ε : suit une loi normale N (0,1).

Cette formule sera utilisée pour la simulation des trajectoires possibles des rendements \check{r}_i et \check{r}_b .

²⁵ Annexe 1.1

3.2 Analyse empirique du RCD dans les banques islamiques Jordaniennes.

Nous avons évalué le RCD en utilisant les deux approches proposées (VaR et ES) et en considérant les trois scénarios différents. Notre échantillon se compose de cinq banques jordaniennes. Ces banques publient dans leurs rapports les montants et les méthodes relatives à la rétention des réserves PER et IRR conformément aux normes de l'IFSB.

3.2.1 Choix de l'échantillon.

La Jordanie est l'un des principaux centres financiers islamiques du Moyen-Orient, avec un secteur bancaire islamique d'un dynamisme notable. Ce dernier représente environ 10% des actifs bancaires totaux du pays. Son système financier a bénéficié de réformes structurelles assurant un cadre réglementaire conforme aux normes internationales et une politique rigoureuse en matière de réglementation prudentielle, fortement inspirés du Comité de Bâle. Les banques islamiques jordaniennes ont connu une croissance rapide au cours des dernières années²⁶. Aujourd'hui elles ont réussi à attirer de nouveaux clients grâce à leur engagement à offrir des produits financiers éthiques et à leur approche novatrice. Elles offrent une gamme de produits et services adaptés à la charia, notamment des comptes d'épargne et de dépôt, des produits de financement immobilier, des produits de financement de projet, et autres.

Dans le cadre de notre analyse empirique, nous avons retenu les cinq premières banques islamiques jordaniennes, à savoir ; *Jordan Islamic Bank (JIB)*, *Jordan Dubai Islamic Bank (JDIB)*, *Arab Jordan Investment Bank (AJIB)*, *Jordan Kuwait Bank*, *International Islamic Arab Bank*. Celles-ci gèrent leur risque de crédit, en utilisant les normes de l'AAOIFI comme référence commune.

3.2.2 Variables et modèles retenus.

Pour estimer le RCD, nous avons utilisé les paramètres suivants :

- **PSIA**: Volume des PSIA non restreints disponibles
- **PER** : Le volume de la PER disponible
- **per** : Le volume de la PER disponible en % des **PSIA**
- **IRR** : Le volume de l'IRR disponible
- **irr** : Le volume de l'IRR disponible en % des **PSIA**
- **$\check{R}a$** : Le rendement brut sur les **PSIA**
- **ra** : Le taux de rendement brut sur les **PSIA**
- **$\check{R}i$** : Le rendement réel sur les **PSIA**
- **ri** : Le taux de rendement réel sur les **PSIA**
- **$\check{R}b$** : Le rendement Benchmark
- **$\check{r}b$** : Le taux de rendement Benchmark

Nous avons supposé que le portefeuille d'investissement de chaque banque soit bien diffusé et que le portefeuille benchmark correspond à l'indice "Action Aaman".

3.2.3 Construction et analyse des séries des pertes :

Calcul du paramètre f :

Ce paramètre nous permettra de calculer les rendements réels :

Etant donné que : $f = (1 - p)(1 - k)(1 - i)$

Avec :

p : le % du **PER** retenue ;

²⁶ - Aujourd'hui le nombre de BI en Jordanie est 9 BI, dont certaines sont des filiales de banques islamiques étrangères, telles que la Jordan Islamic Bank, la Islamic International Arab Bank, la Arab Jordan Investment Bank, et d'autres sont des banques locales, telles que la Al Baraka Bank Jordan, la Jordan Dubai Islamic Bank et la Jordan Kuwait Bank.

k : le % de Mudharib Share ;

i : le % de **IRR** retenue.

Nous procédons au calcul du paramètre f selon la méthodologie de l'AAOIFI :

$$f \approx 63,475\%^{27}$$

La série étudiée pour la détermination des rendements bruts (\check{r}_a) correspond aux cours journaliers de l'indice "S&P Jordan Shariah Index"²⁸. La période considérée pour l'étude s'étale du 01/01/2015 jusqu'à 31/12/2018. La série des (\check{r}_a) présente les rentabilités journalières logarithmiques de l'indice "S&P Jordan Shariah Index". De la même façon, la série des taux de rendements Benchmark (\check{r}_b) est obtenue à partir des cours journaliers de l'indice "Action Aaman index".

Les rendements réels (\check{r}_i) sont déterminés à partir de la série des (\check{r}_a) par la formule suivante :

$$\check{r}_i = 0,63475 \check{r}_a$$

Les résultats montrent que nos banques sont exposées au RCD, même sans prendre en compte les volumes de réserves PER et IRR²⁹. Les rendements moyens réels sont de 0,14% et les rendements moyens de références sont de 0,20%, tandis que les médianes respectives sont de -0,04% et 0,2%. Nous avons calculé les pertes potentielles en utilisant les équations (6), (7) et (8), qui prennent en compte la valeur des rendements réels ainsi que les volumes de PER et IRR disponibles.

Pour valider les modèles de la VaR historique et paramétrique, nous avons examiné la normalité et la stationnarité de la série des pertes. Le graphique "QQ Plot" de l'annexe 3.1, montre que la distribution de la série des pertes est presque normale, à l'exception de quelques points de la file d'attente gauche. Cependant, le test de Jarque-Bera (Annexe 3.2), indique que la série s'éloigne significativement de la distribution normale, avec une probabilité d'acceptation très faible.

Cependant, la loi de distribution de la série peut être convergée vers la loi normale en vertu du théorème central limité, étant donné que nous avons un nombre d'observations suffisamment élevé (568 observations). Par conséquent, pour calculer la VaR paramétrique, nous supposons que la série suit une loi normale.

Le test de Dickey-Fuller a révélé que la série de pertes est stationnaire (probabilité d'accepter l'hypothèse nulle de non-stationnarité = 0,01). Tous les termes sont à l'intérieur de l'intervalle de confiance, ce qui signifie que la série de pertes est stationnaire en moyenne, c'est-à-dire que le passé est comparable au présent et au futur.

Nous avons calculé les pertes pour les différents scénarios d'exposition au RCD, en utilisant la série des pertes à partir des rendements réels, des rendements Benchmark et des volumes de PER et IRR disponibles. Trois séries de pertes ont été identifiées pour les trois scénarios possibles d'exposition au RCD. Seule la série 3 présente les pertes les plus importantes dans le scénario le plus critique. Ces séries de pertes seront utilisées pour évaluer la perte potentielle maximale ainsi que la charge de capital nécessaire pour couvrir le RCD pour chaque scénario.

3.2.4 Résultats de l'analyse.

➤ Calcul de la VaR :

Pour le calcul de la VaR historique, nous utilisons les équations (A), (B) et (C)³⁰.

Pour calculer la VaR paramétrique, nous allons utiliser les équations (G), (H) et (I)³¹.

²⁷ Pour les valeurs utilisées voir Annexe 2.2

²⁸ Téléchargés à partir du site Datastream.

²⁹ Voir Annexe 2.1.

³⁰ Voir Annexe 1.1.

³¹ Voir Annexe 1.2.

Nous considérons, également, l'indice "Aaman SE all Share", qui regroupe toutes les entreprises cotées à la bourse d'Aaman de la Jordanie, comme indice de marché.

Le tableau suivant illustre les méthodes de calcul ainsi les valeurs des paramètres nécessaires pour mesurer la VaR Paramétrique.

Etant donné que la valeur $z\alpha$ correspond à la valeur critique relative au seuil de confiance.

Ci-dessus, les valeurs $z\alpha$ tabulées relatives aux seuils de confiances choisis pour l'analyse :

A	$z\alpha$
99%	2,33
95%	1,65
90%	1,29

L'analyse des résultats montre que les deux approches de la VaR (paramétrique et historique) présentent des différences significatives pour les niveaux de probabilité de 95 % et 90 %. Cette différence est due à l'une des limites de la VaR historique qui se base sur les pertes déjà produites dans le passé pour évaluer les pertes potentielles. En revanche, la VaR paramétrique prend en compte les moyennes, les écarts-types et la corrélation entre les portefeuilles pour évaluer les pertes potentielles.

Les résultats montrent que le scénario 3 est le plus extrême des trois, avec un besoin en capital de 2,13% des PSIA selon l'approche paramétrique, tandis que la VaR historique nécessite un capital de 1,82%³². Ce capital doit être utilisé pour couvrir l'insuffisance de l'IRR à rendre les rendements réels nuls et l'incapacité du PER à lisser les rendements réels afin de les rendre équivalents à ceux du Benchmark.

Le tableau (8) montre le niveau du capital requis en pourcentage des PSIA pour couvrir le RCD.

Pour obtenir les montants correspondants aux pourcentages obtenus par la VaR, il suffit de les multiplier par le montant des comptes d'investissements non restreints "PSIA". Les résultats sont, présentés dans le tableau ci-après.

Tableau n°1 : la VaR en montants :

Seuil	Scénario n°1		Scénario n°2		Scénario n°3	
	VaR paramétrique	VaR historique	VaR paramétrique	VaR historique	VaR paramétrique	VaR historique
99%	-36 908 732,41	-35 125 583,92	-48 382 028,35	-45 654 643,60	-53 438 012,77	-45 633 278,03
95%	-36 603 405,87	-18 624 507,14	-48 303 031,70	-43 607 323,85	-51 945 924,68	-33 348 820,37
90%	-36 441 762,41	-13 799 344,27	-45 752 239,67	-41 048 174,16	-51 155 995,69	-29 068 931,37

Source : Elaboré par nos soins sur Excel

Nous constatons que le niveau de capital requis pour couvrir le RCD dépend du niveau de confiance choisi. Plus le niveau de confiance est élevé, plus le niveau de capital requis est élevé, et vice versa. Par exemple, pour un niveau de confiance de 99 %, le capital requis pour couvrir le RCD est de 48 382 028,35 DJ³³ selon la VaR paramétrique, et de 45 654 643,60 DJ selon la VaR historique pour le scénario 2. Cela signifie qu'il y a une probabilité de 1% que les pertes subies soient considérables.

Nous pouvons également observer que la VaR paramétrique est plus stricte que la VaR historique dans l'évaluation du niveau de capital requis pour couvrir le RCD. Cela s'explique par le fait que la VaR

³² - Pour le Scénario 1 : les taux sont respectivement de 1,46% et 0,74% pour un seuil de confiance de 95%, et de 1,45% et 0,55% pour un seuil de confiance de 90%

³³ - Dinar Jordanien

paramétrique prend en compte à la fois l'espérance, la résultante et la corrélation entre les deux portefeuilles (Portefeuille d'investissement et celui Benchmark). La VaR historique ne tient pas compte de la corrélation entre les deux portefeuilles.

Les résultats de l'analyse de la VaR indiquent que les BI Jordaniennes sont exposées à un risque de marché potentiel, en particulier dans le cas du scénario 3. Par conséquent, il est recommandé qu'elles prennent des mesures pour limiter sa vulnérabilité aux risques de marché, notamment en mettant en place des stratégies de couverture adéquates et en surveillant régulièrement les performances des portefeuilles d'investissement.

Cependant, il est important de noter que les pertes potentielles calculées à partir de la VaR ne sont valables que dans des conditions normales de marché et ne prennent pas en compte les situations de stress. Pour évaluer les pertes potentielles dans des situations de stress, nous devons utiliser d'autres mesures de risque telles que l'ES.

➤ Calcul de l'Expected Shortfall (ES).

Le calcul de l'Expected Shortfall (ES) nécessite l'estimation de l'espérance et de l'écart-type des séries de rendements réels \check{r}_a et des rendements de référence \check{r}_b .

$E(\check{r}_a)$	0,063202253
$E(\check{r}_b)$	0,06322356
$\sigma(\check{r}_a)$	0,000978425
$\sigma(\check{r}_b)$	6,68178E-05

Source : Calculés par nos soins sur Excel

Nous générons ensuite un vecteur (ε_i) de 3000 variables aléatoires suivant une loi normale $N(0,1)$ et calculons le coefficient $P(t+1)$ pour chaque valeur (ε_i) en utilisant le modèle du processus de Brownien géométrique. Le modèle utilisé est le suivant :

$$P_{t+1} = P_t \exp \left[\left(\mu_p - \frac{\sigma_p^2}{2} \right) \Delta t + \sigma_p \varepsilon \sqrt{\Delta t} \right]$$

Avec :

- P_t : est la valeur de l'indice à la date t ;
- P_{t+1} : est la valeur de l'indice à la date t+1 ;
- σ_p et μ_p : sont respectivement l'espérance et l'écart type de chaque série.
- ε : suit une loi normale $N(0,1)$.

Après toutes ces étapes, nous pouvons déterminer les trois séries relatives aux pertes subies dans les trois scénarios d'exposition, en utilisant les équations (A), (B) et (C)³⁴. En classant les trois séries obtenues par ordre croissant, nous obtenons la valeur de l'ES qui correspond à la moyenne des k^{35} pires pertes dans les files d'attente des distributions. Les valeurs de k sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau n°2 : Valeurs de k pour les trois scénarios

	MC-Loss 1	MC-Loss 2	MC-Loss 3
99%	5,74	4,98	6,44
95%	28,7	24,9	32,2
90%	57,4	49,8	64,4

Source : Elaboré par nos soins sur Excel

³⁴ Voir Annexe 2.4 : Statistiques relatives aux 3 séries des pertes simulées

³⁵ $k = (1-\alpha) * N$; N : Nombre d'observations obtenues pour chaque série.

Comme présenté dans le tableau des résultats, l'ES pour le scénario 1 est équivalente à la moyenne des 5,74 pires pertes observées dans la série "MC-Loss 1".

Résultats obtenus par l'Expected Shortfall en pourcentage :

Tableau n°3 : Résultat de l'EXPECTED SHORTFALL en Pourcentage (1 jour)

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
99%	-1,65%	-2,46%	-2,94%
95%	-1,62%	-2,42%	-2,82%
90%	-1,58%	-2,38%	-2,58%

Source : Elaboré par nos soins sur Excel

On peut observer que pour les trois scénarios, les valeurs de l'ES sont plus élevées que celles de la VaR. Cela signifie que l'ES prend en compte les pertes au-delà de la perte maximale prédite par la VaR, et qu'il est donc une mesure plus conservatrice du risque de marché.

De plus, on peut remarquer que les valeurs de l'ES augmentent avec le niveau de confiance (99%, 95%, 90%), tandis que les valeurs de la VaR diminuent. Cela est dû au fait que l'ES est une mesure conditionnelle, qui prend en compte les pertes au-delà de la perte maximale prédite par la VaR, tandis que la VaR ne prend en compte que la perte maximale prédite à un certain niveau de confiance.

Résultats obtenus par l'Expected Shortfall en Montants :

Tableau n°4 : Résultats de l'EXPECTED SHORTFALL en Montants (1 jour)

	Scénario °1	Scénario °2	Scénario °3
99%	-41 309 928,29	-61 770 819,81	-73 696 212,79
95%	-40 571 777,71	-60 728 128,56	-66 355 287,4
90%	-39 571 054,03	-59 764 055,05	-57 179 130,66

Source : Elaboré par nos soins sur Excel

L'ES en montants présentés dans le tableau n°11 permettent de mieux appréhender l'impact potentiel de ces pertes sur l'entreprise. On peut voir que pour le scénario 3, si le seuil de confiance de 95% est dépassé, l'ES indique que la perte maximale pourrait atteindre 66,4 millions. Cela correspond à une charge en capital important pour la banque.

Comparaison entre l'ES et la VaR pour une période d'un jour :

Tableau n°5 : Comparaison entre l'ES et la VaR pour une période d'un jour

SC	VaR en pourcentage						ES en pourcentage		
	S1		S2		S3		S1	S2	S3
	VaR V-CV	VaR Hist	VaR V-CV	VaR Hist	VaR V-CV	VaR Hist	ES S-MONTE CARLO		
99%	-1,47%	-1,40%	-1,93%	-1,82%	-2,13%	-1,81%	-1,65%	-2,46%	-2,94%
95%	-1,46%	-0,74%	-1,92%	-1,73%	-2,07%	-1,33%	-1,62%	-2,42%	-2,64%
90%	-1,45%	-0,55%	-1,82%	-1,63%	-2,04%	-1,16%	-1,58%	-2,38%	-2,28%

Source : Elaboré par nos soins sur Excel

Ce tableau compare les résultats de la VaR et de l'ES en pourcentage pour une période d'un jour, on constate que pour les trois scénarios, les valeurs de l'ES sont toujours plus basses que celles de la VaR. Cela signifie que l'ES est une mesure plus prudente du risque que la VaR. En effet, l'ES prend en

compte les pertes au-delà du seuil de confiance, tandis que la VaR ne considère que la perte maximale à un certain niveau de confiance.

Par exemple, pour le scénario 1, la VaR en pourcentage est de -1,47% avec la méthode V-CV et de -1,40% avec la méthode Hist. En revanche, l'ES en pourcentage est de -1,82%, ce qui indique que si le seuil de confiance de 99% est dépassé, l'ES prévoit une perte plus importante que la VaR.

En conclusion, l'ES est une mesure plus complète du risque que la VaR car elle prend en compte les pertes au-delà du seuil de confiance. Les résultats de l'ES permettent également de mieux comprendre l'impact potentiel de ces pertes sur l'entreprise.

3.3 Comparaison avec les propositions réglementaires de l'IFSB.

D'après l'étude, les banques islamiques jordaniennes se sont alignées sur les normes internationales, notamment les directives de Bâle et les directives de l'IFSB en fixant un niveau de 30 % pour la proportion α de risques pondérés des actifs financés par PSIA. Ces derniers qui doivent être alimentés par la banque pour réduire le RCD. Cela signifie que la banque doit supporter 30 % du risque pondéré entre le risque de marché et le risque de crédit pour les actifs financés par des PSIA, tandis que les 70 % restants doivent être à la charge des titulaires des PSIA.

Comparaison entre les résultats du modèle interne (Var et ES) avec la méthode standard proposée par l'IFSB :

Tableau n°6 : comparaison entre les résultats de la VaR et de l'ES avec les résultats de l'approche de l'IFSB

SC	VaR paramétrique			EXPECTED SHORTFALL		
	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
99%	-36 908 732,41	-48 382 028,35	-53 438 012,77	-41 309 928,29	-61 770 819,81	-73 696 212,79
95%	-36 603 405,87	-48 303 031,70	-51 945 924,68	-40 571 777,71	-60 728 128,56	-66 355 287,4
90%	-36 441 762,41	-48 261 209,95	-51 155 995,69	-39 571 054,03	-59 764 055,05	-57 179 130,66
Approche de l'IFSB				-44 084 897,09		

Source : Elaboré par nos soins sur Excel

En comparant les résultats obtenus par la VaR et l'Expected Shortfall avec la charge de capital nécessaire pour couvrir le RCD selon l'approche de l'IFSB, il a été constaté que la charge de capital calculée selon la norme de l'IFSB est inférieure aux valeurs trouvées pour les scénarios 2 et 3 selon les calculs de VaR paramétrique et historique. Les résultats obtenus par l'Expected Shortfall sont également supérieurs à la valeur obtenue par l'approche de l'IFSB dans tous les scénarios.

Les résultats obtenus par la VaR et l'Expected Shortfall ont été comparés à cette charge de capital. Le tableau présenté dans l'étude montre que la charge de capital nécessaire selon l'approche de l'IFSB s'élève à 44 084 898 JD, ce qui peut couvrir le RCD dans le premier scénario où les rendements réels sont faibles et la réserve PER est insuffisante pour maintenir le rendement Benchmark.

Cependant, l'étude montre également que cette charge de capital est bien inférieure aux valeurs trouvées pour les scénarios 2 et 3 selon les calculs de VaR paramétrique et historique. En effet, les résultats obtenus par l'Expected Shortfall sont supérieurs à la valeur obtenue par l'approche de l'IFSB dans tous les scénarios. Par conséquent, les banques islamiques jordaniennes sous-estiment le montant de capital requis pour le RCD en appliquant la méthode standard et forfaitaire de l'IFSB.

4. Conclusion

En résumé, cette étude a évalué les risques associés aux PSIA dans les banques islamiques jordaniennes en utilisant plusieurs méthodes, notamment la Value at Risk (VaR) paramétrique, la VaR historique, l'Expected Shortfall (ES) et l'approche réglementaire de l'IFSB. Nous avons comparé les résultats obtenus par ces approches avec la charge de capital nécessaire pour couvrir le RCD selon l'approche de l'IFSB.

Les résultats montrent que les banques islamiques jordaniennes ont aligné leurs pratiques sur les normes internationales et les directives de l'IFSB en fixant un taux de 30 % pour le RCD. Cependant, les charges de capital nécessaires pour couvrir ce risque calculé selon l'approche de l'IFSB sont nettement inférieures aux valeurs trouvées pour les scénarios 2 et 3 à l'aide de la VaR paramétrique et de l'Expected Shortfall. Cela indique que les banques sous-estiment le montant de capital requis pour le RCD en appliquant la méthode standard et forfaitaire de l'IFSB.

Par conséquent, pour mieux évaluer le risque associé aux PSIA, les banques islamiques jordaniennes devaient envisager d'utiliser des méthodes plus avancées, telles que la VaR paramétrique ou l'Expected Shortfall, qui sont plus précises et tiennent compte des situations extrêmes. En outre, il est recommandé que les banques en utilisant des méthodes plus avancées, telles que l'Expected Shortfall et mettent en place des processus de gestion de risques plus solides et élaborent des politiques internes pour mieux surveiller et gérer les risques associés aux PSIA, afin de garantir la stabilité financière à long terme et de renforcer la confiance des investisseurs tout en affaiblissant la résilience financière des banques.

Bibliographie

1. AAOIFI, 2015. *Shari 'ah Standards - SS 40 on Profit distribution in Mudarabah-based Investments Accounts*. s.l.:s.n.
2. Archer, S. & Karim, R. A. A., 2006. capital structure, Risk Sharing and Capital. *International Journal of theoretical and Applied Finance*, 9, pp. 269-280.
3. Archer, S. & Karim, R. A. A., 2007. *Islamic Finance: The Regulatory Challenge*. s.l.:John Wiley&Sons Ltd.
4. Archer, S. & Karim, R. A. A., 2009. Profit sharing investment accounts in islamic banks:. *Journal of banking and regulations*, 10, pp. 300-306.
5. Archer, S., Karim, R. A. A. & Sundarajan, V., 2010. Supervisory, regulatory, and capital adequacy implications of profit-sharing investment accounts in Islamic finance. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 1, pp. 10-31.
6. Ariffin, N., Archer, S. & Karim, R. A. A., 2009. Risks in Islamic Banks: Evidence from Empirical Research. *Journal of Banking Regulation*, 10, pp. 153-163.
7. Ariff, M. & Azhar, R. S., 2011. Islamic Banking in Malaysia: Unchartered Waters. *Asian Economic Policy Review*, pp. 301-319.
8. Arshad, N. B. C., 2017. *Displaced Commercial Risk In Islamic Banking Institutions In Malaysia*. KUALA LUMPUR: s.n.
9. Baldwin, K., Alhalboni, M. & Helmi, M. H., 2019. A structural model of "alpha" for the capital adequacy ratios of Islamic banks. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, pp. 267-283.
10. Daher, H., Mansur, M. & Mansor, I., 2015. The unique risk exposures of Islamic banks' capital buffers: A dynamic panel data analysis. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 36, pp. 36-52.
11. EL-Hawary, D., Grais, W. & Iqbal, Z., 2007. Diversity in the regulation of Islamic Financial Institutions. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 46, pp. 778-800.
12. GRENNING, H. S. V. & IQBAL, Z., 2007. *Banking and the risk environment*. JOHN WILEY&SONS: L. (Ed.).
13. Hassan, M. K. & Lewis, M., 2007. *Handbook of Islamic Banking*. Massachusetts, USA: Edward Elgar.
14. IFSB, 2005. *Guiding Principles of Risk Management for Institutions (other than insurance institutions) offering only islamic financial services*. s.l.:s.n.
15. Ismal, R., 2012. Formulating withdrawal risk and bankruptcy risk in Islamic banking. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 5, pp. 63-77.

16. Khan, T. & Ahmed, H., 2001. Management: An analysis of issues in Islamic financial industry. (*Occasional Paper*) Islamic Development Bank & Islamic Research and Training Institute.
17. Sundarajan, V., 2008. Issues in Managing Profit Equalisation Reserves and Investment Risk Reserves in Islamic Banks. *Journal of Islamic Economics, Banking and Finance*, 4, pp. 1-11.
18. Sundarajan, V., 2011. Profit Sharing Investment Accounts -- Measurement and Control of Displaced Commercial Risk (DCR) in Islamic Finance. *Islamic Economic Studies*, 19, pp. 21-43.
19. Sundarajan, V. & Errico, L., 2002. Islamic Financial Institutions and Products in the Global Financial System: Key Issues in Risk Management and Challenges Ahead. *IMF Working Paper WP/02/192*.
20. Toumi, K., 2011. *Structure de capital, profitabilité et risques des banques islamiques*. Montpellier ; Sfax (Université Montpellier 1 - France; Université de Sfax - Tunisie.): UNIVERSITE MONTPELLIER; UNIVERSITE DE SFAX.
21. Toumi, K., Viviani, J.-L. & Chayeh, Z., 2019. Measurement of the displaced commercial risk in Islamic Banks. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, pp. 18-31.
22. Touri, O., Ahroum, R. & Achchab, B., 2020. Management and monitoring of the displaced commercial risk: a prescriptive approach. *International Journal of Emerging Markets*.
23. Visser, H., 2009. *Islamic Finance: Principles and Practice*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
24. Warde, I., 2000. *Islamic finance in the global economy*. Glasgow, UK: British Library Edinburgh University Press.

Annexes :

Annexe 1 : Construction des modèles de mesures :

1.1 Identification des pertes (X) pour chaque scénario d'exposition eu RCD :

Scénarios	Situation des réserves	Calcul de la perte (Exprimée par X)
1^{er} scénario :	$0 < \check{R}_i < \check{R}_B$ Avec : $PER < (\check{R}_B - \check{R}_i)$	$X = \check{R}_i + PER - \check{R}_B$ (A)
2^{ème} scénario :	$\check{R}_i < 0 \leq \check{R}_B$ Avec : $IRR \geq (0 - \check{R}_i)$ $PER < \check{R}_B$	$X = \check{R}_i + \lambda IRR + PER - \check{R}_B$ (B) Avec : $\check{R}_i + \lambda IRR = 0$, λ ($0 < \lambda < 1$) présente la part de la réserve IRR nécessaire pour absorber les pertes.
3^{ème} scénario :	$\check{R}_i < 0 \leq \check{R}_B$ Avec : $IRR < (0 - \check{R}_i)$ $PER < \check{R}_B$	$X = \check{R}_i + IRR + PER - \check{R}_B$ (C)

1.2 Construction des modèles de mesure du RCD par scénario d'exposition :

Scénarios	VaR paramétrique	VaR paramétrique : la banque investit dans un portefeuille diversifié (A)
1^{er} scénario :	$VaR_\alpha = z_\alpha \sigma(\check{r}_i - \check{r}_b) + per + (E(\check{r}_i) - E(\check{r}_b))$ (D)	$VaR_\alpha = (f\beta a - \beta_b)(z_\alpha \sigma(Rm) + [E(Rm) - rf]) + per + rf(f - 1)$ (G)
2^{ème} scénario :	$VaR_\alpha = -z_\alpha \sigma(\check{r}_b) + per - E(\check{r}_b)$ (E)	$VaR_\alpha = per - \beta_b[z_\alpha \sigma(Rm) + E(Rm) - rf] - rf$ (H)
3^{ème} scénario :	$VaR_\alpha = z_\alpha \sigma(\check{r}_i - \check{r}_b) + per + irr + (E(\check{r}_i) - E(\check{r}_b))$ (F)	$VaR_\alpha = (f\beta a - \beta_b)(z_\alpha \sigma(Rm) + [E(Rm) - rf]) + per + irr + rf(f - 1)$ (I)

Annexe 2 : Construction des séries des rendements :

3.3 Calcul des paramètres nécessaires pour la construction des séries de pertes/Profits :

Paramètres	Formules	Valeurs pour chaque scénario		
		Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
<i>Ba</i>	$Cov(\check{r}_a, Rm) / Var(Rm)$	-0,007991096	0,002855266	0,003497097
<i>Bb</i>	$Cov(\check{r}_b, Rm) / Var(Rm)$	0,01437175	0,007226124	0,04226488
<i>E(ri)</i>	$f(rf + \beta a[E(Rm) - rf])$	0,027704386	0,012658658	0,040045016
<i>E(rb)</i>	$rf + \beta b[E(Rm) - rf]$	0,042677481	0,019855102	0,060736084
<i>E(Rm)*</i>	-	-0,000015440	-0,00005202	0,002636955
<i>σ(Rm)**</i>	-	0,009203909	0,006407650	0,021839399
<i>per</i>	<i>PER/PSIA</i>	$\approx 0,001469^{***}$		
<i>irr</i>	<i>IRR/PSIA</i>	$\approx 0,0014841^{***}$		
<i>p</i>	<i>Per</i>	$\approx 0,0111^{***}$		
<i>k</i>	-	$\approx 0,35^{***}$		
<i>i</i>	<i>Irr</i>	$\approx 0,01249^{***}$		
<i>f</i>	$(1-p)(1-k)(1-i)$	$\approx 0,63475$		
<i>rf****</i>	-	$\approx 0,0233$		

* et ** : Calculée sur la base des rendements logarithmiques générés de l'indice "Aaman SE all Share" dans les séries (1), (2) et (3).

*** : Calculés sur la base des données extraites des comptes de résultat des banques retenues pour l'analyse.

**** : nous considérons le taux de rendement des obligation fournis par l'Etat de la Jordanie comme taux de rendement sans risque. En 2018 ce taux a été de 2,33%.

3.4 Statistiques descriptives des séries des Pertes/Profits (\check{r}_a), (\check{r}_i) et (\check{r}_b) :

ELEMENT	\check{r}_a	\check{r}_i	\check{r}_b
Période	De 04/01/2015 à 31/12/2018		
Moyennes	0,002362299	0,001499469	0,002603331
Médianes	-0,00064592	-0,000409998	0,002094827
Ecart type	0,089732074	0,056957434	0,003113602
Variance	0,008051845	0,003244149	9,69452E-06
Minimum	-0,188813843	-0,119849587	-0,011293119
Maximum	0,022948387	0,014566489	0,019262745
Somme	2,317414947	1,470979138	2,553868084
N	981	981	981

3.5 Statistiques descriptives des séries de perte extraites pour chaque scénario :

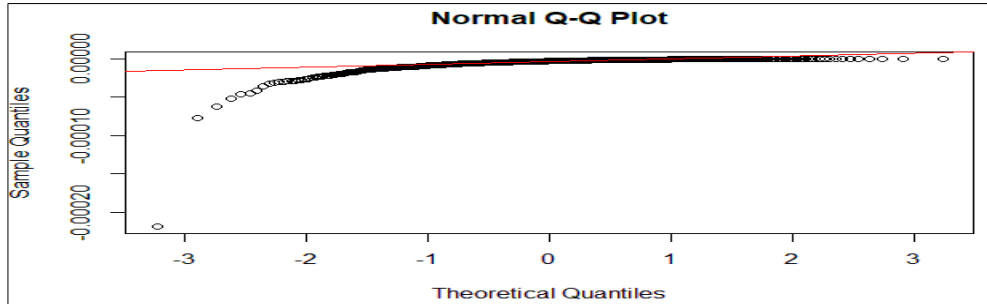
ELEMENT	Série-S1	Série-S2	Série-S3
Moyenne	-0,002569319	-0,002831122	-0,00581046
Médiane	-0,001787902	-0,002148826	-0,00503775
Ecart type	0,002634478	0,003468869	0,003782766
Variance	6,94048E-06	1,2033E-05	1,43093E-05
Minimum	0,017863954	0,019581221	0,019646978
Maximum	-0,003630827	-0,018400566	-0,03558448
Somme	-0,007481446	-1,54353E-05	-0,00028002
N	167	52	349

3.6 Statistiques descriptives des séries de perte simulées pour chaque scénario:

ELEMENT	<i>MC-Loss 1</i>	<i>MC-Loss 2</i>	<i>MC-Loss 3</i>
Moyenne	-0,004769331	-0,01302	0,126917
Médiane	-0,003654448	-0,010023757	-0,007527377
Ecart type	0,006856809	0,006659772	0,006534989
Variance	4,70158E-05	4,43526E-05	4,27061E-05
Minimum	-0,01676497	-0,024979732	-0,029860736
Maximum	-0,00008150816	-0,00001471448	-2,82968E-05
N	574	498	644

Annexe 3 : Validation de la série des pertes/Profits (\check{r}_i) :

3.1 Test de normalité (Elaboré par nos soins à l'aide de R-Studio):

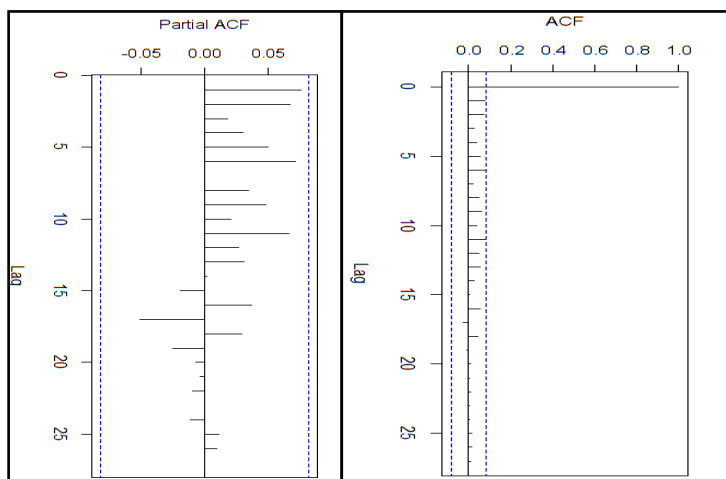


3.2 Test de Jarque-Bera (Elaboré par nos soins à l'aide de R-Studio) :

Jarque-Bera Test	X-squared = 1684315, df = 2, p-value < 2.2e-16
-------------------------	--

3.3 Test ADF (Elaboré par nos soins à l'aide de R-Studio) :

Dickey-Fuller = -6.5996, Lag order = 8, p-value = 0.01
 alternative hypothesis: stationary
 warning message:
 p-value smaller than printed p-value!



3.1 Corrélogramme simple et partiel (Elaboré par nos soins à l'aide de R-Studio) :